

(12) NACH DEM VERTRÄG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. Juli 2004 (08.07.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/057412 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G02F 1/00**

RIEDEL, Peter [DE/DE]; Tatzendpromenade 32, 07745 Jena (DE). FEHN, Thomas [DE/DE]; Friesener Strasse 36, 96317 Kronach (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/014462

(74) Anwalt: SÄGER, Manfred; Visut 93, Postfach 63, CH-7014 Trin (CH).

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Dezember 2003 (18.12.2003)

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): JP, US.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(30) Angaben zur Priorität:
102 59 770.7 19. Dezember 2002 (19.12.2002) DE

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): LINOS PHOTONICS GMBH & CO. KG [DE/DE]; Königsallee 23, 37081 Göttingen (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): ZELLMER, Holger [DE/DE]; Johannisring 42, 99441 Magdala (DE).

(54) Title: POCKELS CELL

(54) Bezeichnung: POCKELSZELLE

(57) Abstract: The invention relates to a pockels cell comprising two spaced-apart cuboidal RTP crystals that have a square cross section, are located one behind another, and are oriented towards each other so as to provide thermal compensation in the direction of radiation. Each of said RTP crystals is provided with electrodes on two opposite faces, said faces of one crystal being rotated by 90° relative to the faces of the other crystal and relative to the direction of radiation (5). Flexible, electrically insulating, high voltage-proof plastic mats which conduct heat well and rest against the inside of a cooling member are provided around the exterior faces of the electrodes.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Pockelszelle mit zwei in Strahlungsrichtung auf thermische Kompensation zueinander orientierten, hintereinander und mit Abstand zueinander angeordneten, im Querschnitt quadratischen, quaderförmigen RTP-Kristallen von denen jeder an zwei gegenüberliegenden Flächen mit Elektroden versehen ist, wobei diese Flächen des einen Kristalls zu jenen des anderen Kristalls um 90° bezüglich der Strahlungsrichtung (5) gedreht sind. Hierbei sind um die Außenseiten der Elektroden flexible, gut wärmeleitende, sowie elektrisch isolierende, elektrisch hochspannungsfeste Kunststoffmatten vorgesehen, welche der Innenseite eines Kühlkörpers anliegen.

WO 2004/057412 A2

POCKELSZELLE

Die Erfundung betrifft eine Pockelszelle gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs, nämlich mit zwei vorzugsweise identischen, in Strahlungsrichtung auf thermische Kompensation zueinander orientierte hintereinander und mit Abstand zueinander angeordneten, im Querschnitt quadratischen, quaderförmigen RTP-Kristallen, von denen jeder an zwei zueinander gegenüberliegenden Flächen mit Elektroden versehen ist, wobei diese Flächen des einen Kristalls zu jenen des anderen Kristalls um 90° bezüglich der Strahlungsrichtung gedreht sind.

Solche als elektrooptische Schalter wirkende Pockelszellen sind an sich bekannt. Die optische Hintereinanderanordnung ist notwendig, um die temperaturabhängige Wirkung der Doppelbrechung zu eliminieren und ist an sich bekannt. Bei an die Elektroden angelegter Spannung addieren sich die elektrooptisch induzierten Phasenverschiebungen, und bei der Halbwellesspannung ist die Polarisationsrichtung am Ausgang der Kristallanordnung um 90° relativ zur Richtung am Eingang gedreht, was den gewünschten - optischen - Schalteffekt bewirkt.

Von Nachteil bei diesen bekannten Pockelszellen ist jedoch, daß die thermische Kompensation nur dann funktioniert, wenn die vorzugsweise identischen Kristalle exakt gleich lang sind. Nachdem die Kristalle einen Teil der in Strahlungsrichtung einfallenden Laserstrahlung absorbieren, wird diese lokal in Wärmeenergie umgewandelt und führt zu einer Erhöhung der Temperatur, was dazu führen kann, daß aufgrund einer unterschiedlichen thermischen Ausdehnung die Kristalle ungleich lang werden, was unerwünscht ist. Außerdem werden durch Temperaturunterschiede bedingte Unterschiede des Berechnungsindexes entlang der Strahlungsrichtung in den Kristallen den Kompensationseffekt verschlechtern.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Pockelszelle gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs so weiterzubilden, daß trotz der teilweise durch den Kristall absorbierten Laserstrahlung die thermische Kompensation aufrechterhalten bleibt.

Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Pockelszelle gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs erfindungsgemäß durch dessen kennzeichnende Merkmale, nämlich dadurch gelöst, daß um die Außenseiten der Elektroden flexible, gut wärmeleitende sowie elektrisch isolierende, elektrisch hochspannungsfeste Kunststoff- oder Gummimatten vorgesehen sind und daß diese der Innenseite eines Kühlkörpers anliegen.

Mit dieser Ausgestaltung ist es möglich, die im Kristall entstehende Wärme möglichst gleichmäßig an den Kühlkörper abzuführen, wodurch auch die

Elektroden den Kristall mechanisch nur minimal verspannen, so daß insgesamt beide Kristalle trotz der in ihnen entstehenden Wärme gleich lang sind und sich an ihnen eine möglichst gleichmäßige Temperaturverteilung ergibt, ohne daß zugleich die Elektroden den Kristall mechanisch verspannen. Es ergibt sich somit ein Höchstmaß an exakter thermischer Kompensation der Pockelszelle durch die erfindungsgemäß vorgesehene Kühlung, wobei diese über jede der insgesamt vier mit Elektroden versehenen Flächen der beiden Kristalle homogen und in Bezug auf die beiden Elektrodenflächen jedes Kristalls symmetrisch sind. Gleichzeitig werden die auch mittels der Elektroden zugleich mechanisch gehaltenen Kristalle aufgrund der Verwendung der flexiblen Kunststoffmatten verspannungsarm gehalten. Es können auch andere, als RTP-Kristalle verwendet werden, wenn diese wegen temperaturabhängiger Wirkung der Doppelbrechung auch eine Kompensation benötigen. Ebenso ist die Hintereinanderordnung von vier Kristallen erfindungsgemäß möglich.

Wenn in weiterer Ausgestaltung die Ausbildung der Kühlkörper und die Anordnung der Kristalle hierzu symmetrisch gewählt wird, so ergibt sich weiterhin eine über die Elektrodenflächenpaare jeweils benachbarter Kristalle homogene Kühlung.

Diese Kühlung wird erfindungsgemäß dadurch vergrößert, daß die Kühlkörper aus Kupfer bestehen und in Strahlungsrichtung verlaufende sowie symmetrisch zueinander angeordnete Kühlkanäle aufweisen.

Mit besonderem Vorteil werden benachbarte Kühlkanäle antiparallel von einer Kühlflüssigkeit durchströmt,

wodurch sich auch eine homogene Verteilung der Temperatur ergibt.

Dieser Effekt kann dadurch noch verstärkt werden, daß auch die aus einem Winkelprofil eines elektrischen Leiters gebildeten Elektroden symmetrisch ausgebildet sind. Hierbei besteht jede der beiden Elektroden aus zwei bezüglich eines Symmetriepunktes punktsymmetrischen Teilen, die um die parallel zur Strahlungsrichtung durch den Symmetriepunkt verlaufende Symmetrieachse um 90° zueinander verdreht sind, wobei die eine Elektrode geteilt ausgebildet sein kann, um Wärmespannungen minimal zu halten.

Der Fachmann weiß es ferner zu schtzen, daß der elektrische Anschluss für die beiden Elektroden durch jede Halbschale des Kühlkörpers elektrisch isoliert und parallel zu deren Trennebene hindurchgeführt ist, wodurch das Prinzip der Symmetrie auch konsequent weitergeführt ist und der gleichmigen Temperaturverteilung bzw. Kühlung der Kristalle zutiglich ist.

Weitere zweckmige Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigt:

Figur 1a die Pockelszelle mit Kühlkörper und Elektroden als Sprengbild;

Figur 1b die Pockelszelle gem Figur 1 in Detailansicht und als weiteres Sprengbild in

anderer Perspektive;

Figur 2 die Pockelszelle mit Kühlkörper gemäß Figur 1, im zusammengebauten Zustand und in teilweise ausgebrochener Ansicht;

Figur 3 die Pockelszelle gemäß Figur 1 im halb zusammengebauten Zustand und in perspektivischer Darstellung;

Figur 4 die Pockelszelle gemäß Figur 1, in Frontansicht.

In Figur 1a ist die Pockelszelle als Sprengbild dargestellt. Es sind zwei in Strahlungsrichtung 5 hintereinander und mit Abstand voneinander angeordnete, im Querschnitt quadratische sowie quaderförmige RTP-Kristalle 6, 7 vorgesehen, von denen jeder an zwei einander gegenüberliegenden Flächen mit Elektroden 8, 9 aus Metall versehen ist, wobei die Flächen des einen Kristalls zu jenen des anderen Kristalls um 90° bezüglich der Strahlungsrichtung 5 gedreht sind. Die Elektroden sind an den einander gegenüberliegenden Flächen des Kristalls z.B. durch Aufkleben angebracht.

Die eine der beiden Elektroden 8 ist hierbei vorzugsweise einstückig und bezüglich eines Symmetriepunktes 30 punktsymmetrisch (Figur 1b) ausgebildet, die um die parallel zur Strahlungsrichtung 5 durch den Symmetriepunkt 30 verlaufende Symmetrieachse 31 um 90° zueinander verdreht sind. Die andere Elektrode 9 ist hierbei zweistückig so ausgebildet, daß der Symmetriepunkt 30 von den beiden Einzelteilen 30a, 30b gleich weit

beabstandet ist und Symmetrieachsen für eventuell zwei Symmetriepunkte 8 und 9 definieren.

Um die Außenseiten der Elektroden sind flexible, gut wärmeleitende sowie elektrisch isolierende, elektrisch hochspannungsfeste Matten 10 aus Kunststoff oder Gummi vorgesehen. Diese Matten 10 sind über ein doppelseitiges Klebeband 11, welches gut wärmeleitend sowie elektrisch isolierend ausgebildet ist, an der Innenseite 12 eines insgesamt mit 13A, 13B, bezeichneten Kühlkörpers angeklebt und liegen infolge dieser Innenseite 12 fest an. Der Kühlkörper ist aus zwei Halbschalen 13A, 13B, ausgebildet, die unter Freilassung des Aufnahmebereichs 14 für die beiden mit den Kunststoffmatten 10 umgebenen Kristalle 6, 7 an ihrer Trennebene 15 fest miteinander verbindbar sind.

Der Aufnahmebereich 14 jeder Halbschale 13A, 13B weist zwei senkrecht aufeinanderstehende, sich parallel zur Strahlungsrichtung 5 erstreckende, ebene Anlageflächen, 16, 17 auf, von denen die eine einer Elektrode und die andere einer elektrodenfreien Fläche jedes Kristalls zugewandt ist.

Jeder Kühlkörper 13A, 13B weist parallele zur Strahlungsrichtung 5 verlaufende, jeweils eine Kanalachse aufweisende Kühlkanäle 18, 19 gleichen Durchmessers auf, die jeweils gleichen Abstand von der Trennebene 15 und den doppelten Abstand voneinander besitzen. Die Kühlkanäle dienen zum Durchströmen für eine Kühlflüssigkeit. Die Kanalachse jedes Kühlkanals 18, 19 der beiden Kühlkörper 13A und 13B verlaufen hierbei parallel zueinander. Ferner ist der Abstand jeder Kanalachse der Kühlkanäle 18, 19 von der zugehörigen Anlagefläche 16, 17 gleich groß.

Beide Kühlkörper bestehen aus Kupfer, wobei beide Halbschalen identisch ausgebildet sind und den beim wiedergegebenen Ausführungsbeispiel im wesentlichen säulenförmigen Kühlkörper 13 bilden. Aufgrund der symmetrischen Ausgestaltung der Kühlkanäle 18, 19 der beiden Halbschalen 13A, 13B des Kühlkörpers 13 mit seinen Anlageflächen 16, 17 ist eine gleichmäßige Kühlwirkung auf die in der Innenseite 12 des Kühlkörpers angeordnete Pockelszelle möglich.

Weiterhin ist jede Halbschale 13A, 13B des Kühlkörpers 13 mit einem Anschluß 20, 21 für jede der beiden Elektroden versehen. Hierbei ist jeder Anschluß als hülsenartiges Teil ausgebildet und parallel zu deren Trennebene 15 so ausgerichtet, daß die eine Hälfte der Hülse in der einen und die andere Hälfte der Hülse in der anderen Halbschale des Kühlkörpers angeordnet ist. Der elektrische Anschluß ist mit Vorteil ferner im Bereich des Freiraums zwischen den voneinander beabstandet angeordneten beiden Kristallen angeordnet. Durch die Anordnung der Kristalle 6, 7 der Pockelszelle in den beiden Halbschalen 13A, 13B des Kühlkörpers sowie dessen Ausbildung mit Kühlkanälen und elektrischen Anschlüssen für die Elektroden 8, 9 der Pockelszelle ist eine gleichmäßige Kühlung und damit weitestgehend gradientenfreie Temperaturverteilung möglich. Infolgedessen ist ein sehr hoher Wirkungsgrad bei der thermischen Kompensation der beiden Kristalle möglich. Zugleich sind diese besonders verspannungsarm gehalten, was einerseits Beschädigungen verhindert, andererseits auch keine die thermische Kompensation hindernden mechanischen Spannungen in dem Kristall zuläßt.

A N S P R Ü C H E

1. Pockelszelle mit zwei in Strahlungsrichtung (5) auf thermische Kompensation zueinander orientierte hintereinander und mit Abstand zueinander angeordneten, im Querschnitt quadratischen, quaderförmigen RTP-Kristallen (6,7), von denen jeder an zwei einander gegenüberliegenden Flächen mit Elektroden (8, 9) versehen ist, wobei diese Flächen des einen Kristalls zu jenen des anderen Kristalls um 90° bezüglich der Strahlungsrichtung (5) gedreht sind, dadurch gekennzeichnet, daß um die Außenseiten der Elektroden (8, 9) flexible, gut wärmeleitende, sowie elektrisch isolierende, elektrisch hochspannungsfeste Kunststoffmatten (10) vorgesehen sind und daß diese der Innenseite (12) eines Kühlkörpers (13A, 13B) anliegen.

2. Pockelszelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkörper (13A, 13B) aus zwei Halbschalen besteht, die unter Freilassung des Aufnahmebereichs (14) für die beiden mit den Kunststoffmatten (10) umgebenen Kristalle (6, 7) an ihrer Trennebene (15) fest miteinander verbindbar sind.

3. Pockelszelle nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufnahmebereich (14) jeder Halbschale zwei senkrecht aufeinanderstehende, sich parallel zur Strahlungsrichtung (5) erstreckende, ebene Anlageflächen (16, 17) aufweist, von denen die eine einer Elektrode und die andere einer elektrodenfreien Fläche des Kristalls zugewandt ist.

4. Pockelszelle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkörper mit parallel zur Strahlungsrichtung verlaufenden, einer Kanalachse jeweils aufweisenden Kühlkanälen gleichen Durchmessers und mit gleichem Abstand von der Tennebene des Kühlkörpers und mit doppelt so großem Abstand voneinander für eine Kühlflüssigkeit versehen ist.

5. Pockelszelle nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß jede Halbschale des Kühlkörpers mit zwei Kühlkanälen versehen ist.

6. Pockelszelle nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der von allen Mittelsenkrechten jeder Anlagefläche gebildeten Mittelsenkrechteebene, die Kanalachse des jeweils zugehörigen Kühlkanals gleich weit entfernt angeordnet ist.

7. Pockelszelle nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zueinander benachbarte Kühlkanäle zum gegensinnigen Durchströmen der Kühlflüssigkeit ausgebildet sind.

8. Pockelszelle nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkörper Kupfer enthält.

9. Pockelszelle nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß beide Halbschalen identisch ausgebildet sind, vorzugsweise den insgesamt säulenförmigen Kühlkörper bilden.
10. Pockelszelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffmatte mit der Elektrode vorzugsweise mittels eines gut wärmeleitenden Klebers kontaktiert ist.
11. Pockelszelle nach Anspruch 1 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffmatte mit der Anlagefläche des Kühlkörpers vorzugsweise durch Ankleben kontaktiert ist.
12. Pockelszelle nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffmatte an die Anlageflächen des Kühlkörpers mittels eines doppelseitig klebenden, gut wärmeleitenden, elektrisch isolierenden und elektrisch hochspannungsfesten Klebebandes angeklebt ist.
13. Pockelszelle nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffmatte auch auf den elektrodenfreien Seiten des Kristalls anliegen.
14. Pockelszelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für die beiden Kristalle zwei Elektroden vorgesehen sind.
15. Pockelszelle nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Elektroden identisch ausgebildet sind.

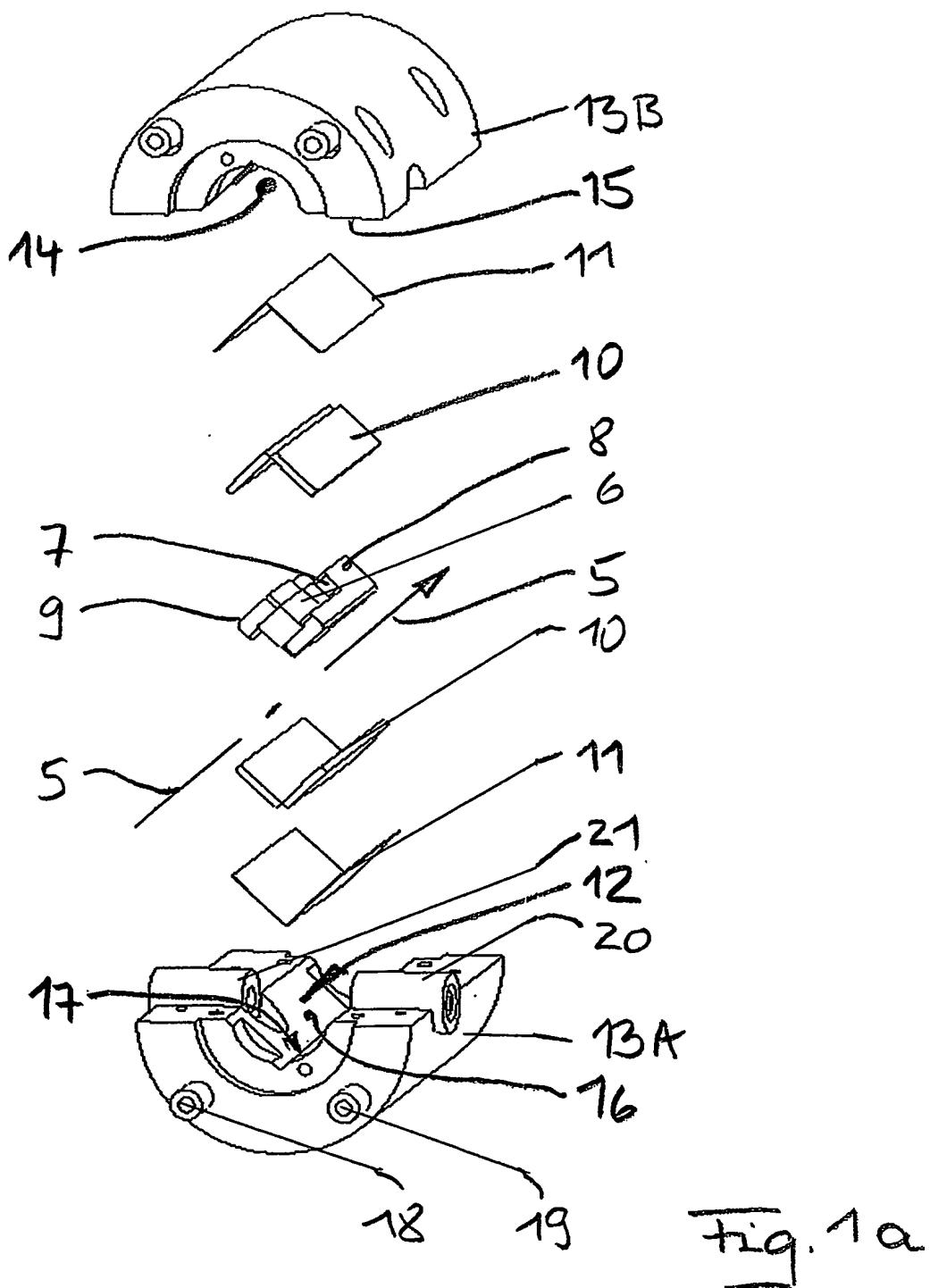
16. Pockelszelle nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden aus einem Winkelprofil eines elektrischen Leiters, vorzugsweise eines Metalls gebildet sind.

17. Pockelszelle nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß jede der beiden Elektroden aus zwei bezüglich eines Symmetriepunktes punktsymmetrischen Teilen besteht, die um die parallel zur Strahlungsrichtung durch den Symmetriepunkt verlaufende Symmetrieachse um 90° zueinander verdreht sind.

18. Pockelszelle nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Anschluß für die beiden Elektroden durch jede Halbschale elektrisch isoliert und parallel zu deren Trennebene hindurchgeführt ist.

19. Pockelszelle nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Anschluß im Bereich des Freiraums zwischen den beiden Kristallen angeordnet ist.

20. Pockelszelle nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß in dem säulenförmigen Kühlkörper bezüglich dessen parallel zu der Grund- und der dazu parallel angeordneten Deckseite verlaufenden Symmetrieebene die Kristalle spiegelsymmetrisch und gegebenenfalls um 90° gedreht zueinander angeordnet sind.



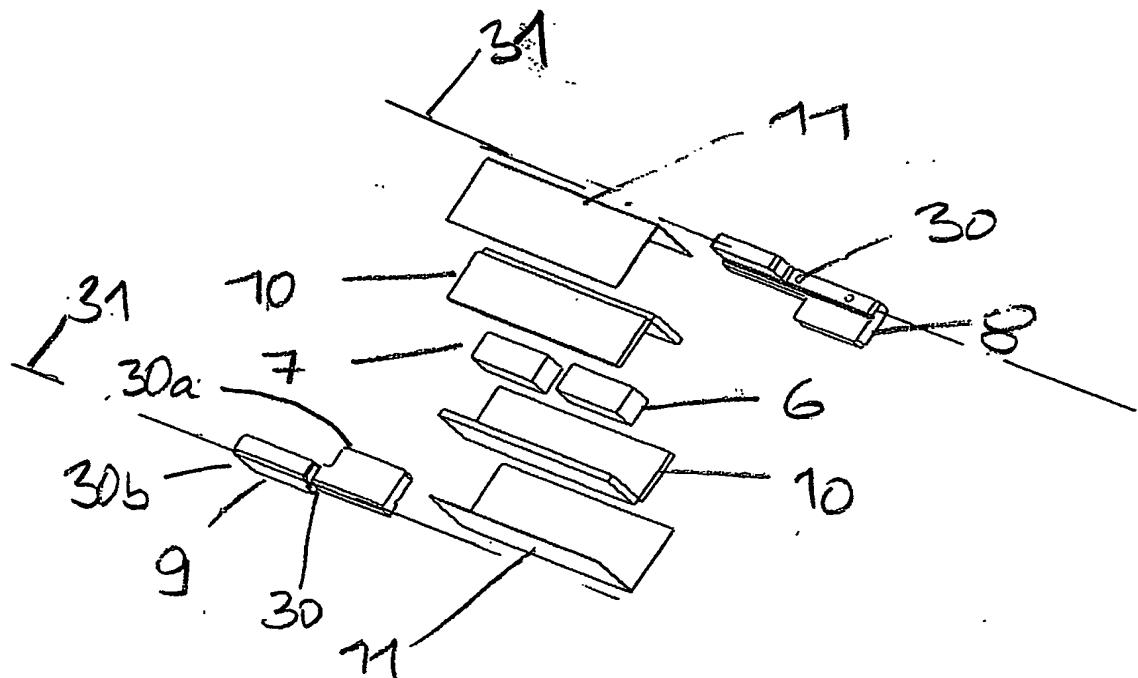
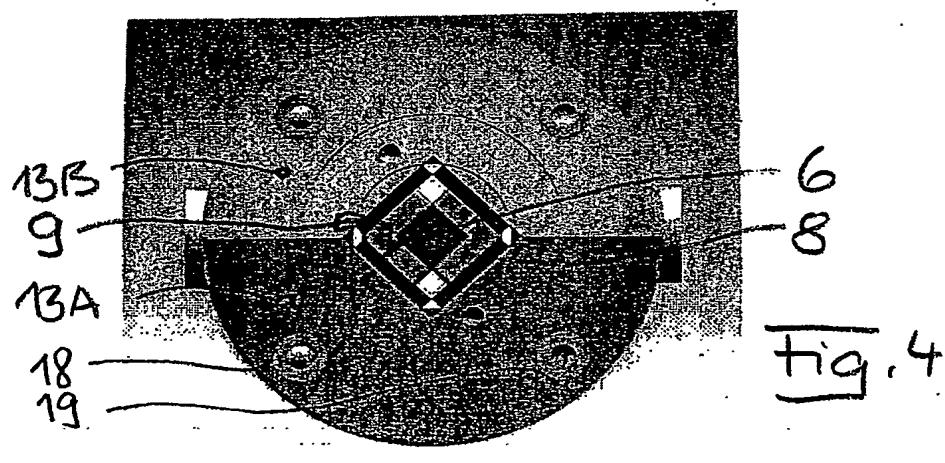
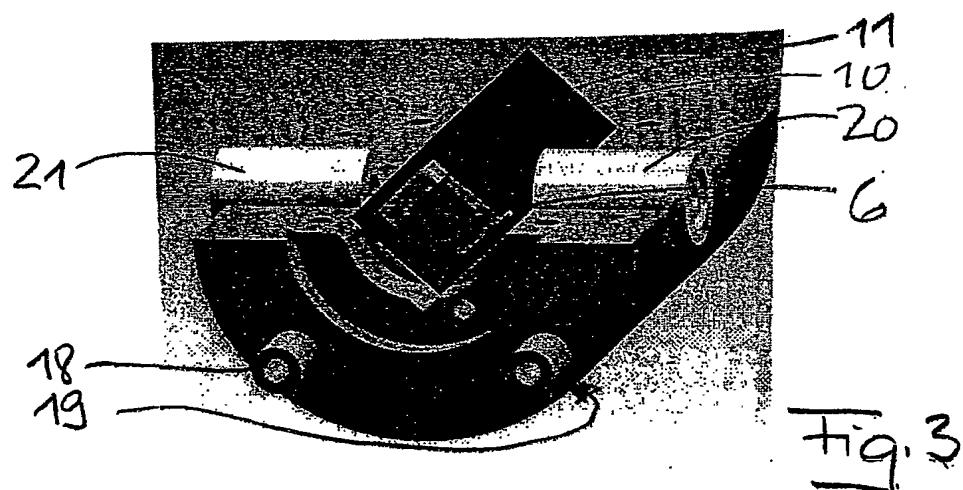
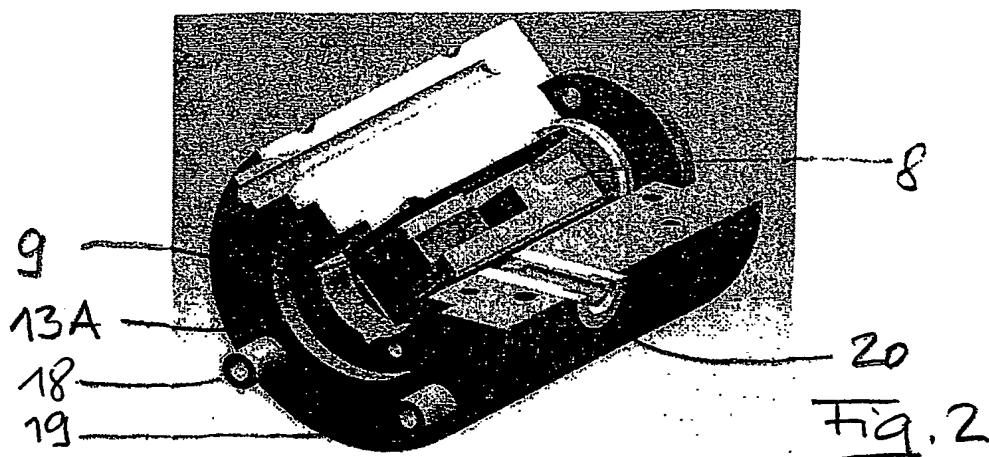


Fig. 1b

BEST AVAILABLE COPY



(12) NACH DEM VERtrag UBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VEROFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. Juli 2004 (08.07.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/057412 A3(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G02F 1/03**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/014462

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Dezember 2003 (18.12.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 59 770.7 19. Dezember 2002 (19.12.2002) DE(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): LINOS PHOTONICS GMBH & CO. KG [DE/DE]; Königsallee 23, 37081 Göttingen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): ZELLMER, Holger [DE/DE]; Johannisring 42, 99441 Magdala (DE).

RIEDEL, Peter [DE/DE]; Tatzendpromenade 32, 07745 Jena (DE); FEHN, Thomas [DE/DE]; Friesener Strasse 36, 96317 Kronach (DE).

(74) Anwalt: SÄGER, Manfred; Visut 93, Postfach 63, CH-7014 Trin (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): JP, US.(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).**Veröffentlicht:**

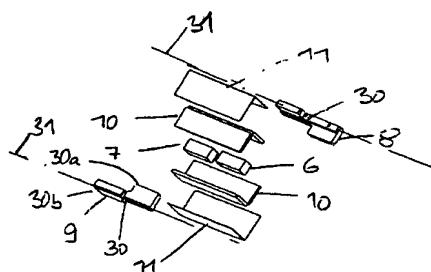
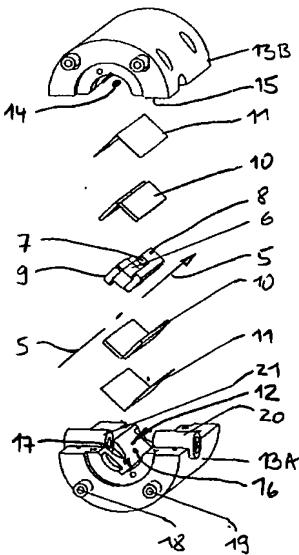
- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 26. August 2004

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: POCKELS CELL COMPRISING A COOLING MEMBER

(54) Bezeichnung: POCKELSZELLE MIT KÜHLKÖRPER



(57) Abstract: The invention relates to a pockels cell comprising two spaced-apart cuboidal RTP crystals (6, 7) that have a square cross section, are located one behind another, and are oriented towards each other so as to provide thermal compensation in the direction of radiation (5). Each of said RTP crystals (6, 7) is provided with electrodes (8, 9) on two opposite faces, said faces of one crystal being rotated by 90° relative to the faces of the other crystal and relative to the direction of radiation (5). Flexible, electrically insulating, high voltage-proof plastic mats (10) which conduct heat well and rest against the inside of a cooling member (13A, 13B) are provided around the exterior faces of the electrodes (8, 9).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/057412 A3



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Pockelszelle mit zwei in Strahlungsrichtung (5) auf thermische Kompensation zueinander orientierten, hintereinander und mit Abstand zueinander angeordneten, im Querschnitt quadratischen, quaderförmigen RTP-Kristallen (6, 7), von denen jeder an zwei einander gegenüberliegenden Flächen mit Elektroden (8, 9) versehen ist, wobei diese Flächen des einen Kristalls zu jenen des anderen Kristalls um 90° bezüglich der Strahlungsrichtung (5) gedreht sind. Hierbei sind um die Aussenseiten der Elektroden (8, 9) flexible, gut wärmeleitende, sowie elektrisch isolierende, elektrisch hochspannungsfeste Kunststoffmatten (10) vorgesehen, welche der Innenseite eines Kühlkörpers (13A, 13B) anliegen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/14462

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G02F1/03

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	LEBIUSH E ET AL: "RTP as a Q-switch for high repetition rate applications" OSA TRENDS IN OPTICS AND PHOTONICS SERIES. ADVANCED SOLID STATE LASERS, vol. 34, 13 - 16 February 2000, pages 63-65, XP009029096 the whole document ---	1
A	US 4 301 362 A (MOUROU GERARD) 17 November 1981 (1981-11-17) the whole document ---	1
A	MCWRIGHT G M: "Cooled Pockels cell for laser fusion applications" OPTICAL AND QUANTUM ELECTRONICS, vol. 18, no. 1, January 1986 (1986-01), pages 89-91, XP001180902 the whole document ---	1
	-/-	

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 April 2004

Date of mailing of the international search report

05/07/2004

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ammerlaahn, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/14462

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WEAVER L F ET AL: "MULTIKILOWATT POCKELS CELL FOR HIGH AVERAGE POWER LASER SYSTEMS" JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS, NEW YORK, US, vol. 68, no. 6, 15 September 1990 (1990-09-15), pages 2589-2598, XP000161572 ISSN: 0021-8979 the whole document ---	1
A	US 4 998 803 A (SALOUR MICHAEL M ET AL) 12 March 1991 (1991-03-12) column 4, line 56 -column 5, line 3; figure 9 ---	4-6
A	US 4 379 620 A (ERICKSON KENT E) 12 April 1983 (1983-04-12) abstract; figure 3 ---	1,16
A	US 3 659 917 A (BOUTINEAU JEAN-LOUIS) 2 May 1972 (1972-05-02) abstract; figures 5,6 column 4, line 5 - line 10 -----	1,19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/14462

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 4301362	A	17-11-1981	NONE		
US 4998803	A	12-03-1991	NONE		
US 4379620	A	12-04-1983	CA	1153094 A1	30-08-1983
US 3659917	A	02-05-1972	FR BE DE GB NL	2038798 A5 747462 A1 2014812 A1 1286912 A 7004359 A	08-01-1971 17-09-1970 08-10-1970 31-08-1972 30-09-1970

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/14462

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G02F1/03

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G02F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, INSPEC, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	LEBIUSH E ET AL: "RTP as a Q-switch for high repetition rate applications" OSA TRENDS IN OPTICS AND PHOTONICS SERIES. ADVANCED SOLID STATE LASERS, Bd. 34, 13. - 16. Februar 2000, Seiten 63-65, XP009029096 das ganze Dokument ---	1
A	US 4 301 362 A (MOUROU GERARD) 17. November 1981 (1981-11-17) das ganze Dokument ---	1
A	MCWRIGHT G M: "Cooled Pockels cell for laser fusion applications" OPTICAL AND QUANTUM ELECTRONICS, Bd. 18, Nr. 1, Januar 1986 (1986-01), Seiten 89-91, XP001180902 das ganze Dokument ---	1
-/--		

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

7. April 2004

05/07/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ammertahn, D

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/14462

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WEAVER L F ET AL: "MULTIKILOWATT POCKELS CELL FOR HIGH AVERAGE POWER LASER SYSTEMS" JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS. NEW YORK, US, Bd. 68, Nr. 6, 15. September 1990 (1990-09-15), Seiten 2589-2598, XP000161572 ISSN: 0021-8979 das ganze Dokument ---	1
A	US 4 998 803 A (SALOUR MICHAEL M ET AL) 12. März 1991 (1991-03-12) Spalte 4, Zeile 56 -Spalte 5, Zeile 3; Abbildung 9 ---	4-6
A	US 4 379 620 A (ERICKSON KENT E) 12. April 1983 (1983-04-12) Zusammenfassung; Abbildung 3 ---	1,16
A	US 3 659 917 A (BOUTINEAU JEAN-LOUIS) 2. Mai 1972 (1972-05-02) Zusammenfassung; Abbildungen 5,6 Spalte 4, Zeile 5 - Zeile 10 ---	1,19

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/14462

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4301362	A	17-11-1981	KEINE		
US 4998803	A	12-03-1991	KEINE		
US 4379620	A	12-04-1983	CA 1153094 A1		30-08-1983
US 3659917	A	02-05-1972	FR 2038798 A5 BE 747462 A1 DE 2014812 A1 GB 1286912 A NL 7004359 A		08-01-1971 17-09-1970 08-10-1970 31-08-1972 30-09-1970